

复 旦 大 学

2000 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业:

电路与系统
微电子学与固体电子学
生物医学工程

考试科目:

电子线路 (模拟和数字)

(共 4 页)

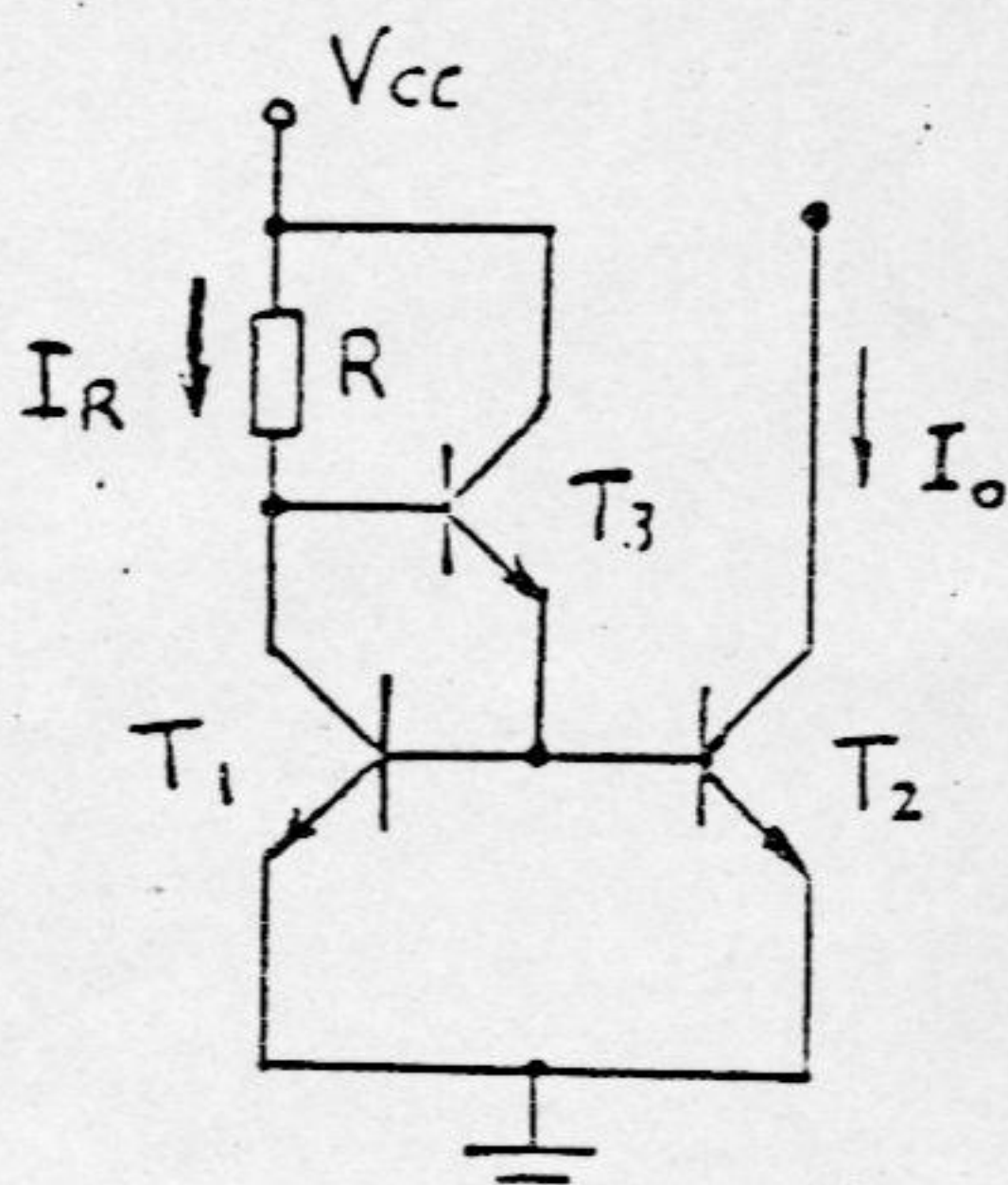
模拟电子线路

一、请画出电路图, 简要说明电路的特点和用途。

(以下 6 题, 选做 4 题, 每题 4.5 分)

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1. 全波整流电路 | 4. 甲乙类 (AB 类) 功放电路 |
| 2. 射极跟随器电路 | 5. 采用有源负载的差分电路 |
| 3. 场效应管放大电路 | 6. 共基极放大电路 |

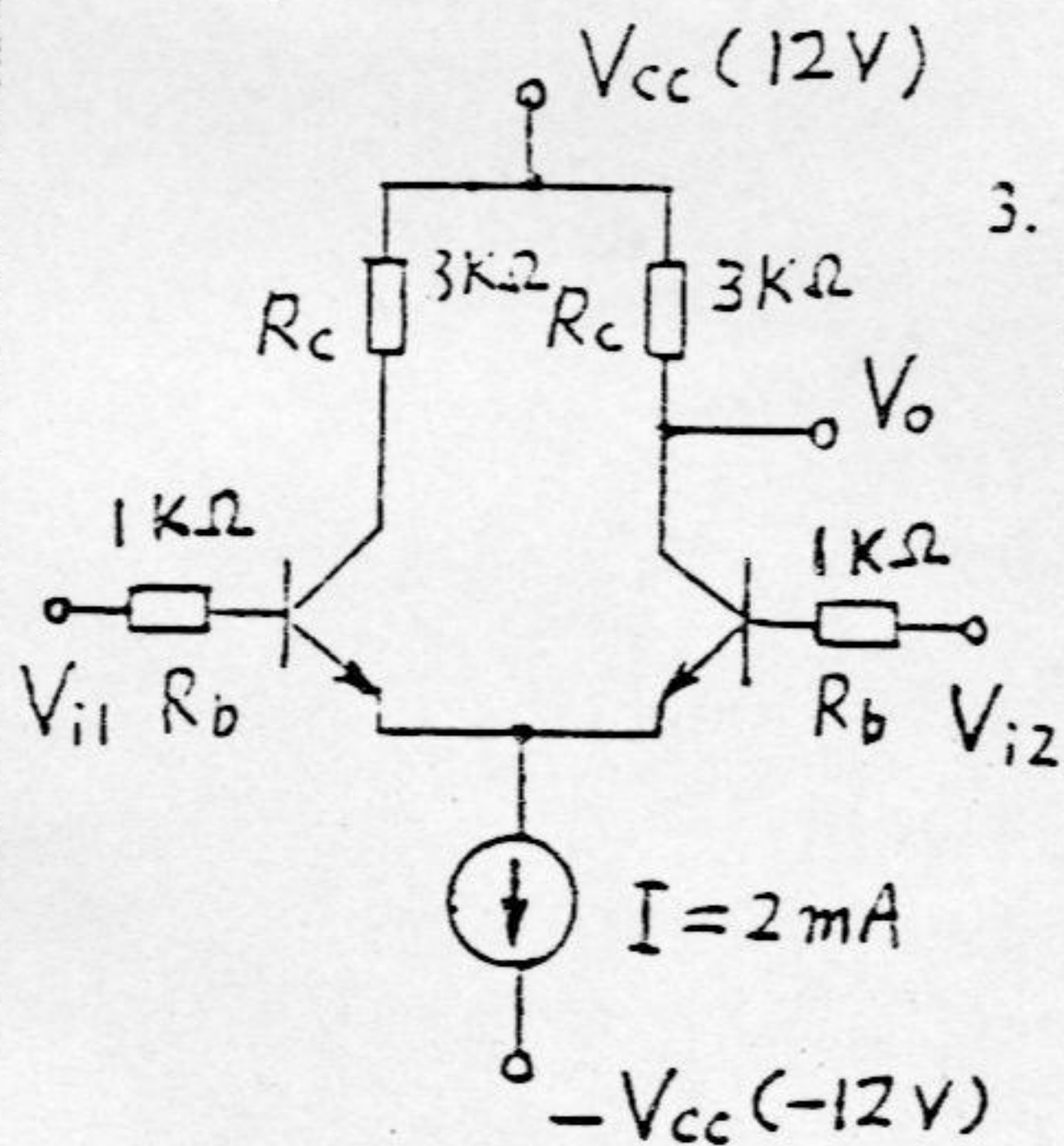
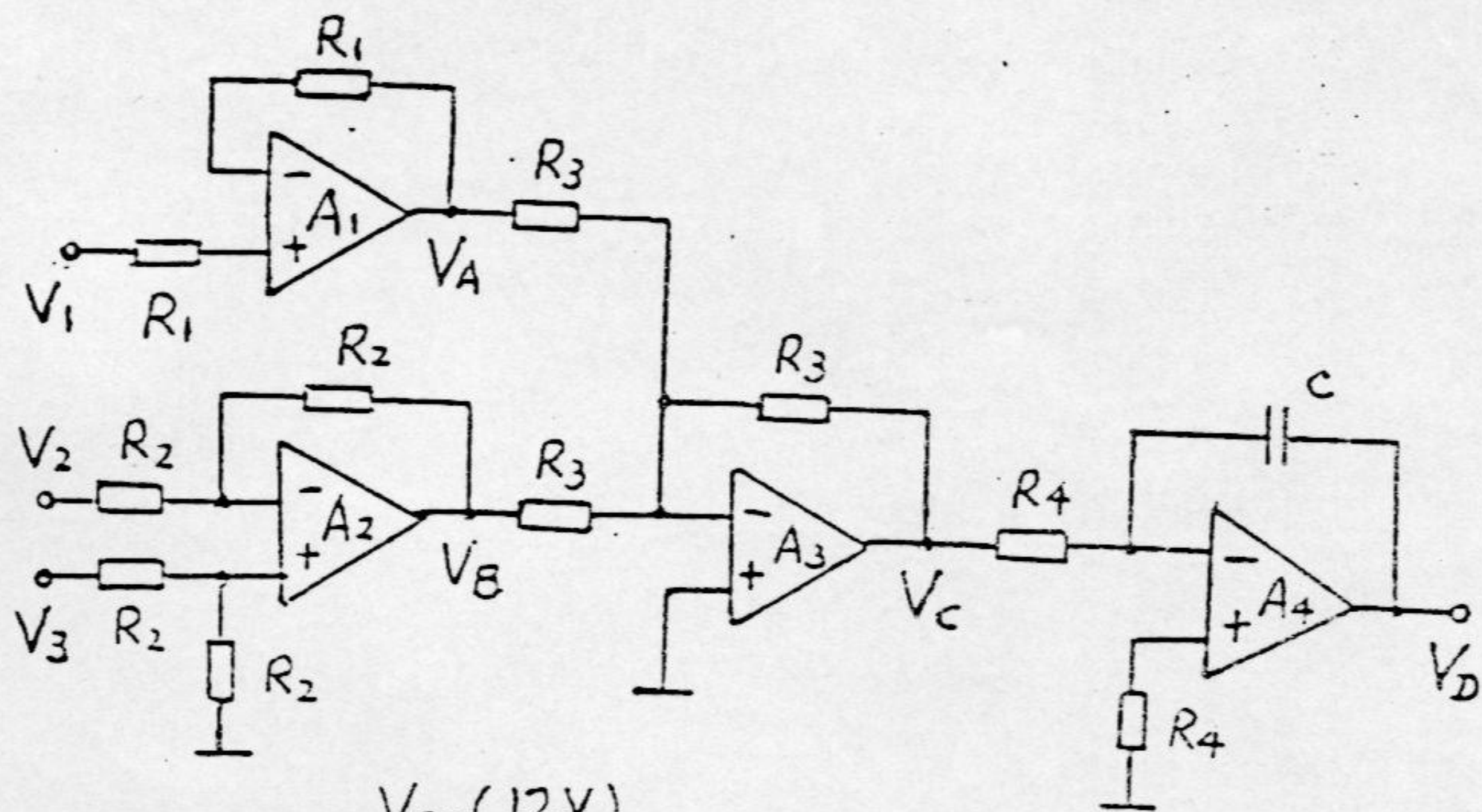
二、以下 4 题, 每题 8 分。



1. 请回答:

- (1) 左图所示电路是什么电路?
- (2) 假定 $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta$, 求证: 当 $\beta^2 \gg 1$ 时, $I_O = I_R$

2. 下图所示电路中的 A_1 、 A_2 、 A_3 和 A_4 为理想运算放大器，请写出 V_A 、 V_B 、 V_C 和 V_D 的表达式。



3. 已知： T_1 、 T_2 管特性相同，电流放大系数 $\beta = 50$ ，基区体电阻 $r_{bb} = 100\Omega$ ，试求：

- (1) 差模输入电阻 R_{id}
- (2) 差模电压增益 A_{vd}
- (3) 共模抑制比 $CMRR$

4. 两级放大电路如图所示，已知： $\beta_1 = \beta_2 = 100$ ， $V_{be1} = V_{be2} = 0.6V$ ，静态时 P 点电压 $V_P = 9V$ ，

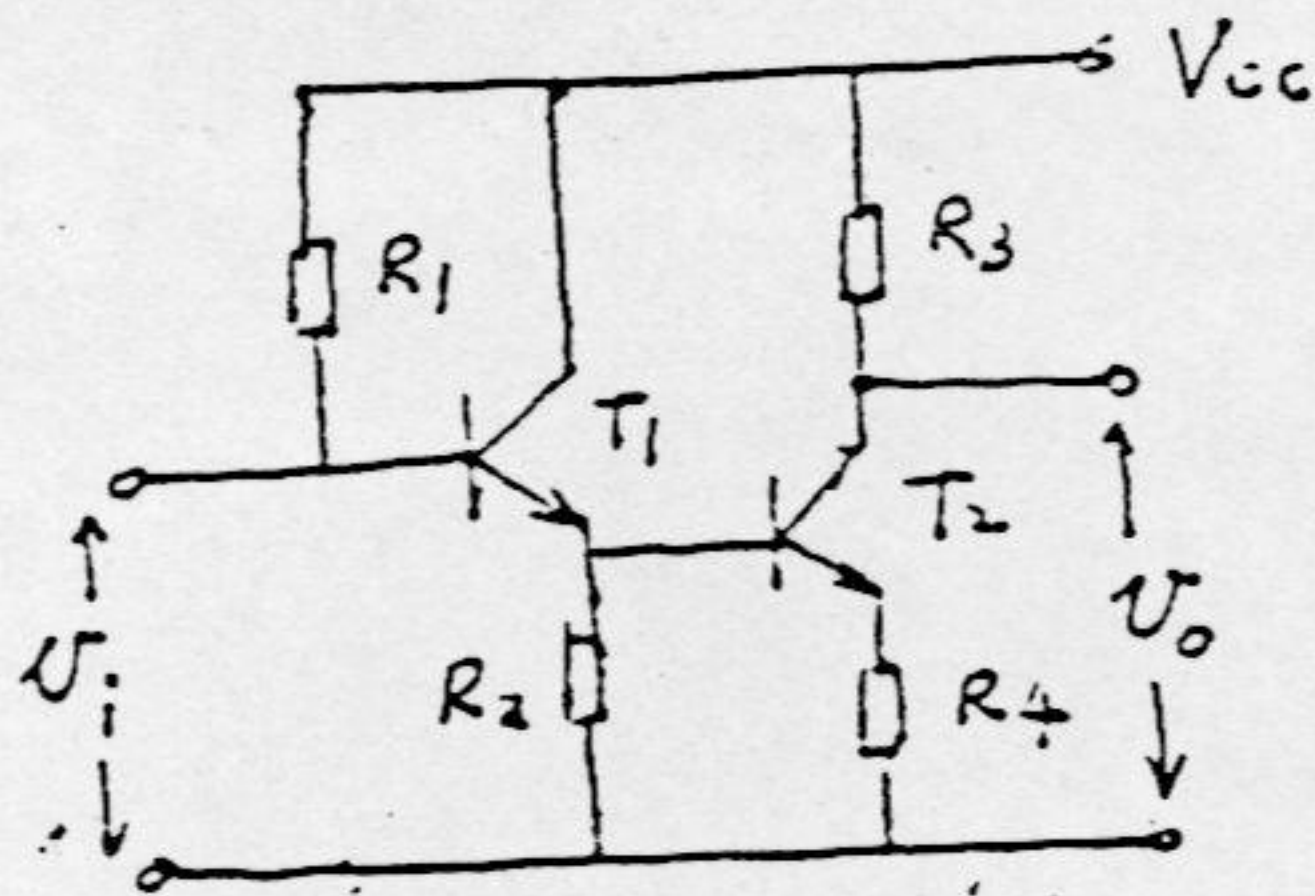
试求：(1) 计算 T_1 、 T_2 管的静态工作点： I_{C1} 、 I_{C2} 、 V_{CEQ1} 和 V_{CEQ2} ？

并确定电阻的 R_1 的大小。

(2) 画出小信号等效电路图，计算：输入阻抗 R_i 、输出阻抗

R_o 和电压增益 $A_{vS} = \frac{V_o}{V_s}$ 。

2. 请画出下图所示电路的等效电路, 试求其输入电阻 R_i , 输出电阻 R_o 和跨导 G_m . (假定 $r_{\pi 1}, r_{\pi 2}$ 分别为 T_1, T_2 管的输入电阻, g_{m1}, g_{m2} 分别为 T_1, T_2 管的跨导.)



分别为 T_1, T_2 管的输入电阻, g_{m1}, g_{m2} 分别为 T_1, T_2 管的跨导.)

3. 已知三级放大电路的开环增益为

$$A_o(j) = \frac{-10^4}{(1+j\frac{f}{0.2})(1+j\frac{f}{1})(1+j\frac{f}{5})}, \quad F = \frac{1}{10}$$

f 的单位为 MHz.

试画出它的幅频曲线和相频曲线, 分析和判断该电路闭环时能否稳定工作? 若不能稳定工作的话, 又该如何使之稳定? 如果要使电路的相位余量为 45° , 即求 F 约为多少?

数字电路:

一. (20分) 下述五小题任选四小题, 不得多选

1. 画出用8字×4位的随机存储器(RAM)扩充为16字×8位的随机存储器(RAM)(可以加门电路)
2. 设计下述逻辑函数电路(可选门电路为: 与非门, 或非门, 与或非门, 异或门, 同或门)要求门数最少.

$$\begin{cases} F_1 = \sum m(0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 14, 15) \\ F_2 = \sum m(2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13) \end{cases} \quad \checkmark$$

3. 采用D触发器, J-K触发器, R-S触发器各一块(均为下降沿触发)设计六分频器(不能加其它任何元件)
4. 把T型触发器变换为D型触发器(允许加门电路)要有步骤
5. 试用正触发的D型触发器设计八进制加法计数器(不能加其它任何元件)

二. (30分) 下述五小题任选四小题, 不得多选

1. 用卡诺图表示下述逻辑函数:

$$F = \overline{C} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{BD} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC} \cdot A \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AC}$$

2. 设输入仅有原变量, 用与非门设计下述逻辑函数

$$F = \overline{BD} + \overline{ABC} + \overline{ABD} + \overline{BCD}$$

要求: 逻辑函数表达式和逻辑图